УДК 551.736.1

DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-2>

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗРЕЗА «ДАЛЬНИЙ ТЮЛЬКАС» (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

© 2020 г. В.В. Черных, Г.В. Котляр, Р.В. Кутыгин, Т.В. Филимонова,
Г.М. Сунгатуллина, Р.Х. Сунгатуллин, Г.А. Мизенс, Т.Н. Исакова

Реферат. Приведены результаты комплексного палеонтологического исследования микро- и макрофауны из пограничных сакмарско-артинских отложений разреза «Дальний Тюлькас», который претендует на роль Глобального стратотипа нижней границы («золотого гвоздя») артинского яруса пермской системы Международной стратиграфической шкалы. Изучено распространение по разрезу конодонтов, аммоноидей и фораминифер. Нижняя граница артинского яруса проведена по появлению космополитного вида *Sweetognathus whitei* (Rhodes) в эволюционной линии *S. binodosus* – *S. anceps* – *S. whitei*. Выше сакмарско-артинской границы обнаружен типичный для нижнеартинского (актастинского) подъяруса комплекс аммоноидей с *Daraelites*, *Eothinites*, *Popanoceras*, а также *Neopronorites skvorzovi* (Tchernow), *Uraloceras involutum* (Voinova), *U. gracilentum* Ruzhencev и *Popanoceras annae* Ruzhencev, являющихся маркерами сакмарско-артинского рубежа. В разрезе впервые выделены слои с *Uraloceras involutum*. Послойно показано распределение характерных шубертелло-фузулиновых комплексов и комплексов мелких фораминифер по разрезу. Проанализировано изменение таксономического состава фораминифер во времени.

Ключевые слова: пермская система, сакмарский ярус, артинский ярус, конодонты, аммоноидеи, фораминиферы, Международная стратиграфическая шкала

PALEONTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE “DALNIY TYULKAS” SECTION (SOUTHERN URALS)

© 2020 V.V. Chernykh, G.V. Kotlyar, R.V. Kutygin, T.V. Filimonova,
G.M. Sungatullina, R.Kh. Sungatullin, G.A. Mizens, T.N. Isakova

Abstract. The results of a comprehensive paleontological study of the Sakmarian-Artinskian boundary interval of the “Dalniy Tulkas” section are presented. Conodonts, ammonoids, foraminifera are described and their evolutionary development is considered.

The results of a comprehensive paleontological study of the micro- and macrofauna from the Sakmarian-Artinskian boundary deposits of the “Dalniy Tulkas” section are presented. The “Dalniy Tulkas” section claims to be the Global stratotype of the lower boundary (“golden nail”) of the Artinskian Stage of the Permian system of the International Stratigraphic Chart. The distribution of conodonts, ammonoids, and foraminifera was studied. The lower boundary of the Artinskian Stage was established by the appearance of the cosmopolitan species *Sweetognathus whitei* (Rhodes) in the evolutionary line *S. binodosus* – *S. anceps* – *S. whitei*. A complex of ammonoids with *Daraelites*, *Eothinites*, *Popanoceras*, as well as *Neopronorites skvorzovi* (Tchernow), *Uraloceras involutum* (Voinova), *U. gracilentum* Ruzhencev, and *Popanoceras annae* Ruzhencev were identified above the Sakmarian-Artinskian boundary. Moreover, the last four species are markers of the Sakmarian-Artinskian border. Beds with *Uraloceras involutum* were first identified in “Dalniy Tulkas” section for the first time. The distribution of characteristic schubertella-fusulinida complexes, and assemblages of small foraminifera is shown in the section. Changes in the taxonomic composition of foraminifera over time are analyzed.

Key words: “Dalniy Tyulkas” section, Permian system, Sakmarian Stage, Artinskian Stage, conodonts, ammonoids, foraminifera, International Stratigraphic Chart

Для цитирования: Черных В.В., Котляр Г.В., Кутыгин Р.В., Филимонова Т.В., Сунгатуллина Г.М., Сунгатуллин Р.Х., Мизенс Г.А., Исакова Т.Н. Палеонтологическая характеристика разреза «Дальний Тюлькас» (Южный Урал) // Геологический вестник. 2020. № 1. С. 13–24. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-2>.

For citation: Chernykh V.V., Kotlyar G.V., Kutygin R.V., Filimonova T.V., Sungatullina G.M., Sungatullin R.Kh., Mizens G.A., Isakova T.N. Paleontological characteristics of the “Dalniy Tyulkas” Section (Southern Urals) // *Geologicheskii vestnik*. 2020. No. 1. P. 13–24. DOI: <http://doi.org/10.31084/2619-0087/2020-1-2>.

Введение

Разрез «Дальний Тюлькас» претендует на роль Глобального стратотипа нижней границы («золотого гвоздя») артинского яруса пермской системы Международной стратиграфической шкалы [Kotlyar et al., 2016; Chernykh et al., 2019]. В геологии для маркировки нижних границ ярусов Международной стратиграфической шкалы служат эталонные (стратотипические) разрезы. Процедура их выбора и установления границ ярусов определяется концепцией GSSP (Global Stratotype Section and Point — Глобальный стратотипический разрез и точка). Большая часть ярусных границ GSSP в фанерозое уже установлена, есть «золотой гвоздь» и в Российской Федерации (сакмарский ярус, разрез «Усолка»). Несколько потенциальных эталонных разрезов находятся также на территории Республики Башкортостан. Так, на роль «золотого гвоздя» артинского яруса перми с полным правом претендует разрез «Дальний Тюлькас», расположенный в Гафурийском районе Республики Башкортостан (рис. 1). В течение последних лет в пограничном сакмарско-артинском интервале разреза проведено комплексное палеонтологическое исследование, которое включает изучение конодонтов, используемых в качестве видов-маркеров границ ярусов нижней перми, а также амmonoидей и фораминифер.

Методика исследований

Комплексное палеонтологическое изучение сакмарско-артинских отложений разреза «Дальний Тюлькас» включало: а) послойный отбор проб на конодонты весом до 10–20 кг, растворение образцов в 10% уксусной кислоте, просмотр нерастворимого остатка под микроскопом, определение таксономической принадлежности конодонтов, анализ эволюционного тренда свитогнатид на сакмарско-артинском рубеже; б) отбор образцов, содержащих фораминиферы, изучение их в шлифах; в) поиск и отбор амmonoидей, препарирование раковин, определение, фотографирование, анализ распределения по разрезу.

Результаты исследования

Разрез «Дальний Тюлькас» представлен мощной серией терригенно-карбонатных пород (алево-ролиты, песчаники, известняки) в интервале от верхней части сакмарского яруса (верхи курортной свиты) до нижней части артинского яруса (низы

тюлькасской свиты) перми. В отложениях курортной свиты присутствуют конодонты, многочисленные растительные остатки (водоросли, каламиты, палиноморфы), радиолярии, чешуйки (иногда и целые фрагменты) рыб. В верхней части курортной свиты появляются многочисленные конкреции известняков с конодонтами, фораминиферами, радиоляриями. Разрез тюлькасской свиты артинского яруса начинается прослоем (мощность до 15 см) органогенно-обломочного известняка с многочисленными фузулинидами. Отложения тюлькасской свиты представлены карбонатно-глинистой алевро-тистой толщей с крупными неоднородными конкрециями известняков. Из органических остатков встречены конодонты, амmonoидеи, фораминиферы, иглы и фрагменты раковин брахиопод, радиолярии, акритархи и редкие растительные остатки. В целом разрез «Дальний Тюлькас» характеризуется циклическим (флишевым) песчано-глинистым типом седиментации; накопление осадков происходило в семиаридном климате в условиях глубоководных конусов выноса [Чувашов и др., 1983].

Палеонтологические исследования

Конодонты в разрезе «Дальний Тюлькас» позволяют практически глобально проследить сакмарско-артинскую границу по появлению космополитного вида *Sweetognathus whitei* (Rhodes) в линии *S. binodosus*–*S. anceps*–*S. whitei* (рис. 2). Предложения использовать появление вида *Sweetognathus whitei* (Rhodes) для определения нижней границы артинского яруса были выдвинуты рядом авторов [Ritter, 1986]. Из вида *Sweetognathus binodosus* Chernykh в результате дифференциации каринальных бугорков появляется вид *S. anceps* Chernykh, обладающий гантелеобразными нодулями (рис. 3, 4). Вместе с такими формами начинают появляться экземпляры с фрагментарным развитием срединного каринального ребра, которые рассматриваются как переходные к *Sweetognathus whitei* (Rhodes) [Чувашов и др., 2015]. Выше по разрезу от *Sweetognathus anceps* Chernykh происходят свитогнатусы с полностью развитыми гантелеобразными нодулями и срединным ребром — вид *S. whitei* (Rhodes), получивший широкое распространение в отложениях артинского возраста всех регионов мира (см. рис. 3, 4). Таким образом, в сакмарско-артинских отложениях разреза «Дальний Тюлькас» прослежен постепенный переход от *Sweetognathus anceps* Chernykh к *S. whitei* (Rhodes) и тем самым дана полная картина развития свитогнатид в эволюционной линии *Sweetognathus*

Рис. 1. Разрез «Дальний Тюлькас»

Слева — общий вид, справа — местоположение.

Fig. 1. “Dalniy Tyulkas” Section

Left — general view, right — location.

Рис. 2. Эволюционная линия *Sweetognathus expansus* (Perlmutter)–*S. whitei* (Rhodes)

1 — *Sweetognathus expansus* (Perlm.), разрез «Усолка», слой 21; 2 — *S. merrilli* Koz., разрез «Усолка», слой 26/2; 3 — *S. binodosus* Chern., разрез «Усолка», слой 26/3; 4 — *S. anceps* Chern., разрез «Дальний Тюлькас», слой 4а; 5 — форма, переходная от *S. anceps* к *S. whitei* (Rhod.), разрез «Дальний Тюлькас», слой 4б; 6 — *S. whitei* (Rhod.), разрез «Дальний Тюлькас», слой 4б.

Fig. 2. The evolutionary lineage *Sweetognathus expansus* (Perlmutter)–*S. whitei* (Rhodes)

1 — *Sweetognathus expansus* (Perlm.), “Usolka” section, bed 21; 2 — *S. merrilli* Koz., “Usolka” section, bed 26/2; 3 — *S. binodosus* Chern., “Usolka” section, bed 26/3; 4 — *S. anceps* Chern., “Dalniy Tyulkas” section, Bed 4a; 5 — a form transitional from *S. anceps* to *S. whitei* (Rhod.), “Dalniy Tyulkas” section, Bed 4b; 6 — *S. whitei* (Rhod.), “Dalniy Tyulkas”, Bed 4b.

Рис. 3. Конодонты разреза «Дальний Тюлькас»

A ($\times 90$) — *Sweetognathus anceps* Chernykh, слой 5, артинский ярус, зона whitei; **B–C** ($\times 90$) — *Sweetognathus gravis* Chernykh, слой 5, артинский ярус, зона whitei; **D** ($\times 90$) — *Sweetognathus whitei* (Rhodes), слой 5, артинский ярус, зона whitei; **E–G** ($\times 90$) — *Sweetognathus obliquidentatus* (Chernykh), слой 5, артинский ярус, зона whitei.

Fig. 3. Conodonts of the “Dalniy Tyulkas” section

A ($\times 90$) — *Sweetognathus anceps* Chernykh, Bed 5, Artinskian Stage, Zone whitei; **B–C** ($\times 90$) — *Sweetognathus gravis* Chernykh, Bed 5, Artinskian Stage, Zone whitei; **D** ($\times 90$) — *Sweetognathus whitei* (Rhodes), Bed 5, Artinskian Stage, Zone whitei; **E–G** ($\times 90$) — *Sweetognathus obliquidentatus* (Chernykh), Bed 5, Artinskian Stage, Zone whitei.

expansus – *Sw. merrilli* – *Sw. binodosus* – *Sw. anceps* – *Sw. whitei* (см. рис. 2).

Аммоноидеи в разрезе «Дальний Тюлькас» обнаружены только в отложениях артинского яруса, где на уровне 1.6 м выше его нижней границы установлены представители вида *Popanoceras annae* Ruzhencev (рис. 5), широко прослеженного в артинских отложениях Южного Урала. Стратиграфический интервал распространения *Popanoceras annae* Ruzhencev охватывает оба подъяруса артин-

ского яруса, однако большинство известных экземпляров происходят из нижнего (актастинского) подъяруса. В 2.5 м выше границы сакмарского и артинского ярусов обнаружены многочисленные раковины вида *Eothinites kargalensis* Ruzhencev, который часто присутствует в актастинском подъярусе Южного Урала. Среди эотинитов встречено несколько экземпляров *Eothinites* aff. *usvensis* Bogoslovskaya с резко прорадиальной поперечной скульптурой. Помимо эотинитов, определены виды *Popanoceras annae* Ruzhencev, *P. congregale* Ruzhencev, *Daraelites elegans* Tchernow, *Neopronorites skvorzovi* (Tchernow), характеризующие оба подъяруса артинского яруса Урала. Парагастриоцератиды встречаются крайне редко; они представлены единичными мелкими экземплярами *Uraloceras involutum* (Voinova) и *U. gracilentum* Ruzhencev. Вид *Uraloceras involutum* (Voinova) является самым распространенным среди парагастриоцератид артинского яруса Южного Урала, причем наиболее массовые его находки приходятся на нижний (актастинский) подъярус. Кроме Южного Урала данный вид известен также в артинских отложениях Среднего Урала [Богословская, 1962], Печорского бассейна [Богословская, Школин, 1998], Канадского Арктического архипелага [Nassichuk et al., 1965], Аляски [Schiappa et al., 2005], Территории Юкон [Nassichuk, 1971], Британской Колумбии и, возможно, Невады [Schiappa et al., 2005]. Редкий актастинский вид *Uraloceras gracilentum* Ruzhencev обладает особенностями древнейших парагастриоцератид, выраженными необычно медленным для рода *Uraloceras* навиванием оборота. Изученный комплекс аммоноидей разреза

«Дальний Тюлькас» является типичным для нижне-артинского (актастинского) подъяруса. В развитии аммоноидей актастинский этап характеризуется возникновением ряда стратиграфически важных родов, из которых в разрезе «Дальний Тюлькас» установлены: *Daraelites*, *Eothinites* и *Popanoceras*. Присутствие в разрезе видов *Neopronorites skvorzovi* (Tchernow), *Uraloceras involutum* (Voinova), *U. gracilentum* Ruzhencev и *Popanoceras annae* Ruzhencev является важным маркером сакмарско-артинского

Рис. 4. Конодонты разреза «Дальний Тюлькас»

A, G, H (×90) — *Sweetognathus* aff. *whitei* (Rhodes), слой 10, артинский ярус, зона clarki; **B–C** (×90) — *Sweetognathus* aff. *clarki* (Kozur), слой 10, артинский ярус, зона clarki; **D–F** (×90) — *Sweetognathus whitei* (Rhodes), слой 10, артинский ярус, зона clarki; **I–J** (×90) — *Sweetognathus clarki* (Kozur), артинский ярус, зона clarki; **K–L** (×90) — *Sweetognathus binodosus* Chernykh, артинский ярус, зона clarki; **M–N** (×60) — *Mesogondolella laevigata* Chernykh, артинский ярус, зона clarki.

Fig. 4. Conodonts of the “Dalniy Tyulkas” section

A, G, H (×90) — *Sweetognathus* aff. *whitei* (Rhodes), bed 10, Artinskian Stage, clarki Zone; **B–C** (×90) — *Sweetognathus* aff. *clarki* (Kozur), bed 10, Artinskian Stage, clarki Zone; **D–F** (×90) — *Sweetognathus whitei* (Rhodes), bed 10, Artinskian Stage, clarki Zone; **I–J** (×90) — *Sweetognathus clarki* (Kozur), Artinskian Stage, clarki Zone; **K–L** (×90) — *Sweetognathus binodosus* Chernykh, Artinskian Stage, clarki Zone; **M–N** (×60) — *Mesogondolella laevigata* Chernykh, Artinskian Stage, clarki Zone.

Рис. 5. Аммоноидеи разреза «Дальний Тюлькас»

Фиг. 1. *Popanoceras congregale* Ruzhencev, 1940, $\times 3.5$. Фиг. 2, 3. *Popanoceras annae* Ruzhencev, 1940, $\times 1.5$. Фиг. 4, 5. *Eothinites* aff. *usvensis* Bogoslovskaya, 1962, $\times 7$ (фиг. 4) и $\times 3$ (фиг. 5). Фиг. 6, 7. *Eothinites kargalensis* Ruzhencev, 1933, $\times 2$. Фиг. 8. *Daraelites elegans* Tchernow, 1907, $\times 3$. Фиг. 9. *Uraloceras involutum* (Voinova, 1934), $\times 5$. Фиг. 10. *Uraloceras gracilentum* Ruzhencev, 1956, $\times 3.5$. Нижняя часть артинского яруса.

Fig. 5. Ammonoids of the "Dalniy Tyulkas" section

Fig. 1. *Popanoceras congregale* Ruzhencev, 1940, $\times 3.5$. Fig. 2, 3. *Popanoceras annae* Ruzhencev, 1940, $\times 1.5$. Fig. 4, 5. *Eothinites* aff. *usvensis* Bogoslovskaya, 1962, $\times 7$ (fig. 4) and $\times 3$ (fig. 5). Fig. 6, 7. *Eothinites kargalensis* Ruzhencev, 1933, $\times 2$. Fig. 8. *Daraelites elegans* Tchernow, 1907, $\times 3$. Fig. 9. *Uraloceras involutum* (Voinova, 1934), $\times 5$. Fig. 10. *Uraloceras gracilentum* Ruzhencev, 1956, $\times 3.5$. The lower part of the Artinskian Stage.

рубже (см. рис. 5). Учитывая относительно массовую встречаемость вида *Uraloceras involutum* (Voinova) в нижней части артинского яруса Южного Урала и его широкое географическое распространение, интервал разреза «Дальний Тюлькас», содержащий раннеартинских аммоноидей, предлагается выделить в качестве слоев с *U. involutum*.

Фораминиферы в сакмарско-артинских отложениях разреза «Дальний Тюлькас» обнаружены только в пограничном интервале [Filimonova et al., 2019]. Шубертеллиды и фузулины присутствуют в четырех образцах. В нижнем образце (слой 8-1) шубертеллидово-фузулиновый комплекс представлен немногочисленными раковинами *Boultonia* sp., *Schubertella* ex gr. *sphaerica* Suleimanov, *Fusiella schubertellinoides* Suleimanov и обрывками *Pseudofusulina*? sp., имеющими распространение в поздне-асельских и сакмарских отложениях Урала. Выше по разрезу фиксируется комплекс фузулинид (слой 8-2), включающий шубертеллид и псевдофузулин бурцевского горизонта — *Boultonia* sp., *Schubertella sphaerica chomatifera* Zolotova, *S. turaevkensis* Baryshnikov, *S. turaevkensis elliptica* Baryshnikov, *P. aff. paraconcessa* Rauser, а также видов *Pseudofusulina* ex gr. *pedissequa* Vissarionova, *P. insignita* Vissarionova, описанных из иргинского горизонта артинского яруса. В самом верхнем образце впервые появляются *Uralofusulinella*? sp., характерные для бурцевского и иргинского горизонтов артинского яруса (слой 10).

Мелкие фораминиферы пограничного сакмарско-артинского интервала, обнаруженные в 4 образцах, весьма многочисленны и разнообразны. Они представлены в основном артинскими таксонами,

более многочисленными по сравнению с видами широкого стратиграфического распространения (нижнепермскими). Комплекс включает 53 вида, причем большинство из них впервые описаны из естественных обнажений и скважин Пермской области [Барышников и др., 1982]. В первом комплексе (слой 8-1) обнаружено 12 видов, среди которых преобладают типичные для бурцевского горизонта: *Dentalina particulata* Baryshnikov, *Geinitzina lysvaensis* Baryshnikov, *Nodosinelloides kislovi* (Koscheleva), *N. dualis* (Baryshnikov), *Howchinella turae* (Baryshnikov), *?Rectoglandulina* sp., *Endothyra lipinae lata* Zolotova, а также *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina), причем *Rectoglandulina* и *Howchinella* появляются в основании бурцевского горизонта на Урале (рис. 6).

Выше по разрезу (слой 8-2) комплекс обогащается 27 таксонами, среди них первые *Langella* sp., а также *Hemigordius* sp., по которым фиксируют артинский ярус на Урале, бурцевские *Nodosinelloides incelebrata novosjolovi* (Baryshnikov), *N. netchaewi rasik* (Baryshnikov), *Endothyra soshkinae* Morozova, *Bradyina lucida* Morozova, *Br. compressa* Morozova, *Deckerella elegans multicamerata* Zolotova, *Pseudoglomospira elegans* (Lipina) и многочисленные *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina). Помимо них, в комплексе установлены 16 видов широкого стратиграфического распространения.

В третьем комплексе 22 вида мелких фораминифер являются общими с предыдущими, а 15 видов появляются впервые вместе с первыми *Uralofusulinella*? sp. (слой 10) (рис. 7). Это бурцевско-иргинские виды: *Bradyina subtrigonalis* Baryshnikov, *Endothyra nella protracta maxima* Baryshnikov, *Tetrataxis lata*

К рис. 6. Масштабная линейка — 0.1 мм. **Фиг. 1–9**, слой 8-1: 1. *Dentalina particulata* Baryshnikov, 2. *Geinitzina lysvaensis* Baryshnikov, 3. *Geinitzina spandeli* Tcherdynzev, 4. *Nodosinelloides kislovi* (Koscheleva), 5. *Nodosinelloides dualis* (Baryshnikov), 6. *?Rectoglandulina* sp., 7. *Howchinella turae* (Baryshnikov), 8. *Endothyra lipinae lata* Zolotova, 9. *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina). **Фиг. 10–30**, слой 8-2: 10. *Dentalina particulata* Baryshnikov, 11. *Nodosinelloides* ex gr. *netchaewi* (Tcherdynzev), 12. *Nodosinelloides incelebrata novosjolovi* (Baryshnikov), 13. *Nodosinelloides netchaewi rasik* (Baryshnikov), 14. *Endothyra soshkinae* Morozova, 15. *Bradyina compressa* Morozova, 16. *Bradyina lucida* Morozova, 17. *Bradyina compressa minima* Morozova, 18. *Hemigordius* aff. *harltoni* Cushman et Waters, 19. *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina), 20. *Globivalvulina* sp., 21. *Pseudoglomospira elegans* (Lipina), 22. *Pseudoagathammina duplicata* (Lipina), 23. *Deckerella elegans multicamerata* Zolotova, 24. *Deckerella media bashkirica* Morozova, 25. *Deckerella elegans* Morozova, 26. *Lateenoglobivalvulina spiralis* (Morozova), 27. *Tetrataxis lata* Spandel, 28. *Tetrataxis hemisphaerica* Morozova, 29. *Tetrataxis plana* Morozova, 30. *Tetrataxis hemisphaerica elongata* Morozova.

To fig. 6. Scale bar — 0.1 mm. **Figs. 1–9**, bed 8-1: 1. *Dentalina particulata* Baryshnikov, 2. *Geinitzina lysvaensis* Baryshnikov, 3. *Geinitzina spandeli* Tcherdynzev, 4. *Nodosinelloides kislovi* (Koscheleva), 5. *Nodosinelloides dualis* (Baryshnikov), 6. *?Rectoglandulina* sp., 7. *Howchinella turae* (Baryshnikov), 8. *Endothyra lipinae lata* Zolotova, 9. *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina). **Figs. 10–30**, small foraminifera of bed 8-2: 10. *Dentalina particulata* Baryshnikov, 11. *Nodosinelloides* ex gr. *netchaewi* (Tcherdynzev), 12. *Nodosinelloides incelebrata novosjolovi* (Baryshnikov), 13. *Nodosinelloides netchaewi rasik* (Baryshnikov), 14. *Endothyra soshkinae* Morozova, 15. *Bradyina compressa* Morozova, 16. *Bradyina lucida* Morozova, 17. *Bradyina compressa minima* Morozova, 18. *Hemigordius* aff. *harltoni* Cushman et Waters, 19. *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina), 20. *Globivalvulina* sp., 21. *Pseudoglomospira elegans* (Lipina), 22. *Pseudoagathammina duplicata* (Lipina), 23. *Deckerella elegans multicamerata* Zolotova, 24. *Deckerella media bashkirica* Morozova, 25. *Deckerella elegans* Morozova, 26. *Lateenoglobivalvulina spiralis* (Morozova), 27. *Tetrataxis lata* Spandel, 28. *Tetrataxis hemisphaerica* Morozova, 29. *Tetrataxis plana* Morozova, 30. *Tetrataxis hemisphaerica elongata* Morozova.

Рис. 6. Мелкие фораминиферы разреза «Дальний Тюлькас»
 Fig. 6. Small foraminifera of the “Dalniy Tyulkas” section

novosjolovi Baryshnikov, *Pachyphloia* sp., *Geinitzina richteri* Kasib Koscheleva, *Nodosinelloides* ex gr. *netchaewi* (Tcherdynzev), а также *?Uralogordius* sp. по которым ранее проводилась нижняя граница бурцевского яруса в Пермском Приуралье.

Итак, шубертеллидо-фузулинидовые комплексы фораминифер разреза «Дальний Тюлькас» в пограничном сакмаро-артинском интервале имеют переход от смешанного позднеассельско-сакмарского возрастного состава таксонов к типично артинским. В отличие от шубертеллидо-фузулинидовых ассоциаций, мелкие фораминиферы в этом интервале разреза представлены типичными артинскими таксонами.

Заключение

Разрез «Дальний Тюлькас», как кандидат на эталонный разрез (GSSP) артинского яруса имеет следующие характеристики, необходимые для обоснования его статуса.

1. Разрез легко доступен и в настоящее время имеет полную палеонтологическую характеристику по трем ортостратиграфическим группам микро- и макрофауны — конодонтам, аммоноидеям, фораминиферам. 2. В разрезе зафиксирована нижняя граница артинского яруса по первому появлению вида-маркера *Sweetognathus whitei* (Rhodes) в непрерывной филогенетической линии развития *Sweetognathus expansus*—*Sw. merrilli*—*Sw. binodosus*—*Sw. anceps*—*Sw. whitei* совместно с дополнительными палеонтологическими маркерами. 3. Установлено присутствие в разрезе аммоноидей *Neopronorites skvorzovi* (Tchernow), *Uraloceras involutum* (Voinova), *U. gracilentum* Ruzhencev и *Popanoceras annae* Ruzhencev, являющихся маркерами сакмарско-

артинского рубежа, и предложено выделение слоев с *Uraloceras involutum* раннеартинского возраста.

4. Дана послойная характеристика комплексов фораминифер, свидетельствующая о том, что в пограничном сакмарско-артинском интервале разреза «Дальний Тюлькас» шубертеллидо-фузулинидовые комплексы фораминифер позднеассельско-сакмарского возраста сменяются типично артинскими. В мелкофораминиферовых сообществах по всему пограничному интервалу на фоне таксонов широкого стратиграфического распространения артинские формы. Вверх по разрезу возрастает их разнообразие и численность.

Кроме вышеперечисленных групп фауны, сакмарско-артинские отложения разреза «Дальний Тюлькас» содержат богатый комплекс различных фоссилий, представленных брахиоподами, рыбами, радиоляриями, растительными остатками (водоросли и стволы каламитов), акритархами, палиноморфами. Большое количество окаменелостей делает данный разрез весьма привлекательным для геотуризма. Не случайно «Дальний Тюлькас» включен в состав геопарка «Торатау» и в перспективе может стать одним из учебно-туристических центров в Республике Башкортостан. В настоящее время ведутся работы по подготовке разреза к визиту членов Международной пермской подкомиссии. Усилиями администрации Гафурийского района обнажение расчищено, что является одной из важных ступеней на пути к признанию разреза международным стратиграфическим эталоном («золотым гвоздем») артинского яруса пермской системы.

Работа выполнена за счет средств субсидий, выделенных Казанскому (Приволжскому) федеральному университету в рамках государственной поддержки в целях повышения его конкуренто-

К рис. 7. Масштабная линейка — 0.1 мм. 1. *Endothyra rotundata* Morozova, 2. *Endothyra soshkinae* Morozova, 3. *Endothyra lipinae lata* Zolotova, 4. *Endothyra symmetrica* Morozova, 5. *Endothyranella protracta maxima* Baryshnikov, 6, 8. *Lateenoglobivalvulina spiralis* (Morozova), 7. *Deckerella media bashkirica* Morozova, 9. *Bradyina compressa minima* Morozova, 10. *Bradyina compressa* Morozova, 11. *Bradyina subtrigonalis* Baryshnikov, 12. *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina), 13. *Pseudoglomospira elegans* (Lipina), 14. *Pseudoglomospira vulgaris* (Lipina), 15. *Pseudoagathammina dublicata* (Lipina), 16. *Tetrataxis lata novosjolovi* Baryshnikov, 17. *Hemigordius* aff. *harltoni* Cushman et Waters, 18. *Midiella* aff. *ovatus minima* (Morozova), 19. *Uralogordius*? sp., 20. *Nodosinelloides bella kamaensis* (Baryshnikov), 21. *Nodosinelloides netchaewi* (Tcherdynzev), 22. *Geinitzina lysvaensis* Baryshnikov, 23. *Howchinella turae* (Baryshnikov), 24. *Nodosinelloides jaborovenski* (Koscheleva), 25. *Pachyphloia* sp., 26. *Nodosinelloides netchaewi rasik* (Baryshnikov), 27. *Geinitzina postcarbonica* Spandel, 28. *Geinitzina richteri kasib* Koscheleva, 29. *Nodosinelloides dualis* (Baryshnikov), 30. *?Langella* sp.

To fig. 7. Scale bar — 0.1 mm. 1. *Endothyra rotundata* Morozova, 2. *Endothyra soshkinae* Morozova, 3. *Endothyra lipinae lata* Zolotova, 4. *Endothyra symmetrica* Morozova, 5. *Endothyranella protracta maxima* Baryshnikov, 6, 8. *Lateenoglobivalvulina spiralis* (Morozova), 7. *Deckerella media bashkirica* Morozova, 9. *Bradyina compressa minima* Morozova, 10. *Bradyina compressa* Morozova, 11. *Bradyina subtrigonalis* Baryshnikov, 12. *?Mesolasiodiscus costiferus* (Lipina), 13. *Pseudoglomospira elegans* (Lipina), 14. *Pseudoglomospira vulgaris* (Lipina), 15. *Pseudoagathammina dublicata* (Lipina), 16. *Tetrataxis lata novosjolovi* Baryshnikov, 17. *Hemigordius* aff. *harltoni* Cushman et Waters, 18. *Midiella* aff. *ovatus minima* (Morozova), 19. *Uralogordius*? sp., 20. *Nodosinelloides bella kamaensis* (Baryshnikov), 21. *Nodosinelloides netchaewi* (Tcherdynzev), 22. *Geinitzina lysvaensis* Baryshnikov, 23. *Howchinella turae* (Baryshnikov), 24. *Nodosinelloides jaborovenski* (Koscheleva), 25. *Pachyphloia* sp., 26. *Nodosinelloides netchaewi rasik* (Baryshnikov), 27. *Geinitzina postcarbonica* Spandel, 28. *Geinitzina richteri kasib* Koscheleva, 29. *Nodosinelloides dualis* (Baryshnikov), 30. *?Langella* sp.

Рис. 7. Мелкие фораминиферы разреза «Дальний Тюлькас», слой 10
 Fig. 7. Small foraminifera of the "Dalniy Tyulkas" section, bed 10

способности среди ведущих мировых научно-образовательных центров и для выполнения проектной части государственного задания в сфере научной деятельности. Изучение аммоноидей выполнено по государственному заданию ИГАБМ СО РАН и при поддержке РФФИ, проект 18-05-00191. Изучение фораминифер осуществлено по государственному заданию № 0135-2019-0062 ГИН РАН и при поддержке РФФИ, проект 18-05-00191.

Список литературы:

- Барышников В.В., Золотова В.П., Кошелева В.Ф. Новые виды фораминифер артинского яруса Пермского Приуралья: Препринт. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1982. – 54 с.
- Богословская М.Ф. Артинские аммоноидеи Среднего Урала. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 117 с. – (Тр. ПИН АН СССР; Т. 87).
- Богословская М.Ф., Школин А.А. Аммоноидеи // Биота Востока Европейской России на рубеже ранней и поздней перми. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 147–155.
- Чувашов Б.И., Мизенс Г.А., Дюпина Г.В., Черных В.В. Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми центральной части Бельской впадины. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. – 56 с.
- Chernykh V., Kotlyar G., Kutygin R., Sungatullina G., Sungatullin R., Mizens G., Boiko M., Nurgalieva N., Balabanov Y., Oshurkova M., Zbukova D., Gareev B., Batalin G. Dalniy Tyulkas Section (Southern Urals, Russia): a potential candidate for the GSSP to define the base of the Artinskian Stage in the Global Chronostratigraphic Scale, new data // *D. Nurgaliev (ed.), Sedimentary Earth Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources*. Filodiritto Publisher, 2019. – P. 71–76. – doi: 10.26352/D924F5011.
- Chuvashov B.I., Chernykh V.V., Davydov V.I., Shuzhong S., Henderson C.M. Dalniy Tyulkas section // 18th International Congress on the Carboniferous and Permian: Abstracts Volume. – Kazan: Kazan University Press, 2015. – P. 20–29.
- Filimonova T.V., Isakova T.N., Sungatullina G.M., Sungatullin R.K., Chernykh V.V., Mizens G.A. The assemblages of foraminifers in the Sakmarian-Artinskian Boundary of the section Dalniy Tyulkas, Southern Urals, Russia // *Kölner Forum Geol. Paläont.*, 23 (2019). S. Hartenfels, H.-G. Herbig, M.R.W. Amler & M. Aretz (eds.). Abstracts 19th International Congress on the Carboniferous and Permian. – Cologne, 2019. – P. 101–102.
- Kotlyar G., Sungatullina G., Sungatullin R. GSSPs for the Permian Cisuralian Series stages // *Permophiles*. – 2016. – No. 63. – P. 32–37.
- Nassichuk W.W. Permian ammonoids and nautiloids, Southeastern Eagle Plain, Yukon Territory // *Journal of Paleontology*. – 1971. – Vol. 45, Is. 4. – P. 1001–1021.
- Nassichuk W.W., Furnish W.M., Glenister B.F. The Permian ammonoids of Arctic Canada // *Geological Survey of Canada*. – 1965. – Bul. 131. – P. 1–56.
- Ritter S.M. Taxonomic revision and Phylogeny of postearly crisis biselli-whitei Zone conodonts with comments on Late Paleozoic diversity // *Geologica et Palaeontologica*. – 1986. – Vol. 20. – P. 139–165.
- Schiappa T.A., Hemmesch N.T., Spinosa C., Nassichuk W.W. Cisuralian Ammonoid genus *Uraloceras* in North America // *Journal of Paleontology*. – 2005. – Vol. 79, Is. 2. – P. 366–377.
- Baryshnikov V.V., Zolotova V.P., Kosheleva V.F. Novye vidy foraminifer artinskogo yarusy Permskogo Priural'ya. [New species of foraminifera of the Artinskian of the Perm Urals]: Preprint. Sverdlovsk: USC AS USSR, 1982. 54 p. (In Russian).
- Bogoslovskaya M.F. Artinskies ammonoidei Crednego Urala [Artinskian ammonoids of the Middle Urals]. Moscow: The USSR AS Publishing House, 1962. 117 p. (Trudy PIN AS USSR; Vol. 87). (In Russian).
- Bogoslovskaya M.F., Shkolin A.A. Ammonoidei [Ammonoids] // *Biota Vostoka Evropeiskoi Rossii na rubezhe rannei i pozdnei permi* [Ammonoids // Biota of the East European Russia at the early-late Permian boundary]. Moscow: GEOS, 1998. P. 147–155. (In Russian).
- Chernykh V., Kotlyar G., Kutygin R., Sungatullina G., Sungatullin R., Mizens G., Boiko M., Nurgalieva N., Balabanov Y., Oshurkova M., Zbukova D., Gareev B., Batalin G. Dalniy Tyulkas Section (Southern Urals, Russia): a potential candidate for the GSSP to define the base of the Artinskian Stage in the Global Chronostratigraphic Scale, new data // *D. Nurgaliev (ed.), Sedimentary Earth Systems: Stratigraphy, Geochronology, Petroleum Resources*. Filodiritto Publisher, 2019. P. 71–76. doi: 10.26352/D924F5011.
- Chuvashov B.I., Chernykh V.V., Davydov V.I., Shuzhong S., Henderson C.M. Dalniy Tyulkas section // 18th International Congress on the Carboniferous and Permian: Abstracts Volume. Kazan: Kazan University Press, 2015. P. 20–29.
- Chuvashov B.I., Mizens G.A., Dyupina G.V., Chernykh V.V. Opornyye razrezy verkhnego karbona i nizhnei permi tsentral'noi chasti Bel'skoi vpadiny [Key-sections of the Upper Carboniferous and Lower Permian central part of the Belsk depression]. Sverdlovsk: USC AS USSR, 1983. 56 p. (In Russian).
- Filimonova T.V., Isakova T.N., Sungatullina G.M., Sungatullin R.K., Chernykh V.V., Mizens G.A. The assemblages of foraminifers in the Sakmarian-Artinskian Boundary of the section Dalniy Tyulkas, Southern Urals, Russia // *Kölner Forum Geol. Paläont.*, 23 (2019). S. Hartenfels, H.-G. Herbig, M.R.W. Amler & M. Aretz (eds.). Abstracts 19th International Congress on the Carboniferous and Permian. Cologne, 2019. P. 101–102.
- Kotlyar G., Sungatullina G., Sungatullin R. GSSPs for the Permian Cisuralian Series stages // *Permophiles*. 2016. No. 63. P. 32–37.
- Nassichuk W.W. Permian ammonoids and nautiloids, Southeastern Eagle Plain, Yukon Territory // *Journal of Paleontology*. 1971. Vol. 45, Is. 4. P. 1001–1021.
- Nassichuk W.W., Furnish W.M., Glenister B.F. The Permian ammonoids of Arctic Canada // *Geological Survey of Canada*. 1965. Bul. 131. P. 1–56.
- Ritter S.M. Taxonomic revision and Phylogeny of postearly crisis biselli-whitei Zone conodonts with comments on Late Paleozoic diversity // *Geologica et Palaeontologica*. 1986. Vol. 20. P. 139–165.
- Schiappa T.A., Hemmesch N.T., Spinosa C., Nassichuk W.W. Cisuralian Ammonoid genus *Uraloceras* in North America // *Journal of Paleontology*. 2005. Vol. 79, Is. 2. P. 366–377.

Сведения об авторах:

Черных Валерий Владимирович, доктор геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук (ИГГ УрО РАН); E-mail: chernykh@igg.uran.ru

Котляр Галина Васильевна, кандидат геол.-мин. наук, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ); E-mail: Galina_Kotlyar@vsegei.ru

Кутыгин Руслан Владимирович, кандидат геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (ИГАБМ СО РАН); E-mail: rkutygin@mail.ru

Филимонова Татьяна Валериевна, кандидат геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН); E-mail: filimonova@ginras.ru

Сунгатуллина Гузель Марсовна, кандидат геол.-мин. наук, Казанский федеральный университет (КФУ); E-mail: Guzel.Sungatullina@kpfu.ru

Сунгатуллин Рафаэль Харисович, доктор геол.-мин. наук, Казанский федеральный университет (КФУ); E-mail: Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

Мизенс Гунар Андреевич, доктор геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого Уральского отделения Российской академии наук (ИГГ УрО РАН); E-mail: mizens@igg.uran.ru

Исакова Татьяна Николаевна, кандидат геол.-мин. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт Российской академии наук (ГИН РАН); E-mail: isakova@ginras.ru

About the authors:

Chernykh Valery Vladimirovich, doctor of geol.-miner. sciences, The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, (IGG UB PAS); E-mail: chernykh@igg.uran.ru

Kotlyar Galina Vasilevna, candidate of geol.-miner. sciences, A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI); E-mail: Galina_Kotlyar@vsegei.ru

Kutygin Ruslan Vladimirovich, candidate of geol.-miner. sciences, Diamond and Precious Metal Geology Institute, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (DPMGI SB RAS); E-mail: rkutygin@mail.ru

Filimonova Tatiana Valerievna, candidate of geol.-miner. sciences, Geological Institute of the Russian Academy of Sciences (GIN RAS); E-mail: filimonova@ginras.ru

Sungatullina Guzal Marsovna, candidate of geol.-miner. sciences, Kazan Federal University (KFU); E-mail: Guzel.Sungatullina@kpfu.ru

Sungatullin Rafael Kharisovich, doctor of geol.-miner. sciences, Kazan Federal University (KFU); E-mail: Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

Mizens Gunar Andreevich, doctor of geol.-miner. sciences, The Zavaritsky Institute of Geology and Geochemistry of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, (IGG UB PAS); E-mail: mizens@igg.uran.ru

Isakova Tatiana Nikolaevna, candidate of geol.-miner. sciences, Geological Institute of the Russian Academy of Sciences (GIN RAS); E-mail: isakova@ginras.ru